

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN (T) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ERLAUBUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

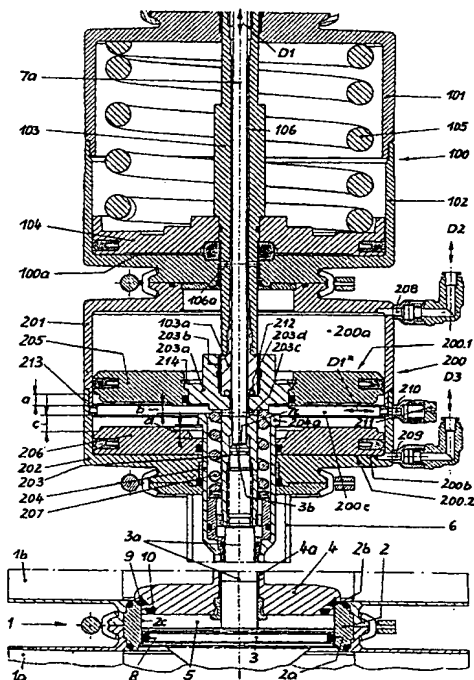
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/015314 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: F16K 1/44
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005509
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 2003 (26.05.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 34 482.5 29. Juli 2002 (29.07.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TUCHENHAGEN GMBH [DE/DE]; Am Industriepark 2-10, 21514 Büchen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BURMESTER, Jens [DE/DE]; Rotdornweg 4, 23883 Grambek (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
- mit internationalem Recherchenbericht
 - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR ACTUATING DOUBLE SEAT VALVES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ANTRIEB FÜR DOPPELSITZVENTILE



(57) Abstract: The invention relates to a device for actuating double seat valves, which are particularly suited for use in the foodstuff and beverage industry, comprising an independently actuated first closing element (3) provided in the form of a slide plunger, and comprising a second closing element (4), whose actuation is dependent on said first closing element and which is provided in the form of a seat disk. The drive (100, 200) comprises a main displacing device (100) for the full open position (H) and, in the event of maximum demands, comprises individual displacing devices (200; 200.1, 200.2), which are assigned to the respective closing elements (3, 4) and which serve to create oppositely directed partial open positions (T1, T2) for cleaning the seat of the closing elements (3, 4). The aim of the invention is to design a device of the aforementioned type that can be constructed in the simplest possible manner and can be easily and economically adapted to the different demands placed upon a double seat valve of the type in question (only full open travel or full open travel and seat cleaning partial travels). To this end, the individual displacing devices (200; 200.1, 200.2) are separately constructed and subsequently inserted between the main displacing device (100) and a valve housing (1), and the third working plunger (206; 206/206.1) is mounted in an axially displaceable manner on the second displacing rod (4a, 204), which surrounds the first displacing rod (3a, 203) provided in the form of a hollow rod, and can be brought into an engaging connection with said second displacing rod in the direction of the second partially open position (T2). In addition, the second actuating plunger (205), at one end, is connected in a fixed manner to the first adjusting rod (3a, 203) that displaces the first closing element (3) and, at the other end, is directly or indirectly mounted in an axially displaceable manner on a first actuating rod (103) of the main displacing device (100), can be brought into an engaging connection with said actuating rod in the direction of the

full open position (H), and can be subjected to the action of pressure medium on each of its two plunger faces.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, die insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie geeignet sind und ein unabhängig angetriebenes, als Schieberkolben ausgebildetes erstes Schliessglied (3) und ein von diesem abhängig angetriebenes, als Sitzteller

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/015314 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ausgebildetes zweites Schliessglied (4) aufweisen, wobei der Antrieb (100, 200) stets über eine Hauptverstelleinrichtung (100) für die volle Offenstellung (H) sowie, für den Fall maximaler Anforderungen, den jeweiligen Schliessgliedern (3, 4) zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) zur Erzeugung von gegenläufigen Teiloffenstellungen (T1, T2) für die Sitzreinigung der Schliessglieder (3, 4) aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemässen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die unterschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstelleinrichtung (100) und einem Ventilgehäuse (1) additiv eingefügt sind, dass der dritte Arbeitskolben (206; 206/206.1) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (3a, 203) umschliessenden zweiten Verstellstange (4a, 204) axial verschieblich gelagert und mit der in Richtung der zweiten Teiloffenstellung (T2) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist, dass der zweite Antriebskolben (205) einerseits mit der das erste Schliessglied (3) verstellenden ersten Verstellstange (3a, 203) fest verbunden ist, dass er andererseits unmittelbar oder mittelbar auf einer ersten Antriebsstange (103) der Hauptverstelleinrichtung (100) axial verschieblich gelagert ist und mit dieser in Richtung der vollen Offenstellung (H) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist, und dass er auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist.

Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

STAND DER TECHNIK

Eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art ist aus der **EP 0 868 619 B1** bekannt. Die dort in **Figur 6** dargestellte und in der zugeordneten Beschreibung kurz erläuterte Vorrichtung ist zwar nicht Gegenstand der Patentansprüche dieser Druckschrift, die offenbarten Merkmale belegen jedoch, wie durch einfache Modifizierung der unter Schutz gestellten Antriebsvorrichtung 1 (Bezugszeichen der dortigen Figuren) ein Doppelsitzventil angetrieben werden kann, dessen unabhängig angetriebenes erstes Schließglied 4 als Schieberkolben mit radialen Dichtungsmitteln und dessen abhängig angetriebenes zweites Schließglied 5 als Sitzteller ausgebildet sind. Bei dieser Schließgliedkonfiguration vollzieht sich die Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes 4 in entgegengesetzter Richtung zum Öffnungshub H, der, bezogen auf die Darstellungslage des Ventils, nach oben gerichtet ist. Zur Realisierung der Teiloffenstellung T1 wird ein Hauptkolben 106 der Hauptverstelleinrichtung 1a von oben über einen nicht bezeichneten Druckmittelanschluss mit Druckmittel D2 beaufschlagt. Die Teilhubbegrenzung des ersten Schließgliedes 4 nach unten erfolgt dadurch, dass eine Ventilstange 104 über einen nicht näher bezeichneten Rezzess oberhalb eines Federwiderlagers 119 an letzterem zur Anlage kommt. Die Teiloffenstellung T2 des anhängig angetriebenen zweiten Schließgliedes 5, das aufgrund seiner Ausbildung als Sitzteller nur einen Bewegungsfreiheitsgrad nach oben besitzt, erfolgt über einen Kolben 108, der über einen ersten Druckmittelanschluss 117 mit Druckmittel D3 beaufschlagt wird. Die Mitnahme einer mit dem zweiten Schließglied 5 verbundenen Hohlstange 105 nach oben erfolgt über ihren Hohlstangenkopf 105a. Die Teilhubbegrenzung des Kolbens 108 wird über einen zweiten Rezzess 114a an der Anschlaghülse 114 realisiert.

10
15
20
25
30

Der vorstehend kurz beschriebene Antrieb wird in Fachkreisen auch als sog. „integrierter“ Antrieb bezeichnet, da er in einem gemeinsamen Gehäuse sowohl die Hauptverstelleinrichtung 1a für den vollen Öffnungshub H als auch die Einzelverstelleinrichtungen 1b, 1c für die Teiloffenstellungen T1 und T2 beherbergt. Derartige Antriebe bauen in der Regel kompakt und sie erlauben es, wenn die Einzelverstelleinrichtungen 1b, 1c in der vorstehend beschriebenen Weise in Bezug auf die Hauptverstelleinrichtung 1a angeordnet sind, einen sog. Rückmelde- und/oder Steuerkopf 8 (**Figur 1**) unmittelbar oberhalb der Hauptverstelleinrichtung 1a anzuordnen.

Aus der Tatsache, dass integrierte Antriebe für die maximal möglichen Anforderungen, die an Doppelsitzventile der in Rede stehenden Art gestellt werden, ausgelegt sind, erwächst auch ihr wesentlicher Nachteil. Maximale Anforderungen sind dann gegeben, wenn neben dem vollen Öffnungshub H, der durch die Hauptverstelleinrichtung realisiert wird, gegenläufige Teiloffenstellungen T1, T2 der beiden Schließglieder zur Durchführung der jeweiligen Sitzreinigung erforderlich sind, die durch jeweils eine dem zu betätigenden Schließglied zugeordnete Einzelverstelleinrichtung ausgeführt werden. Da ein Großteil der in Anlagen der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie eingesetzten Doppelsitzventile ohne die Möglichkeit oder die Notwendigkeit der Sitzreinigung zur Anwendung kommen, da lediglich Vermischungssicherheit gefordert wird, sind integrierte Antriebe, bei denen nur die Hauptverstelleinrichtung aktiviert ist, in der Regel zu aufwändig und damit unwirtschaftlich. Für derartige Anwendungsfälle wird dann in der Praxis auf „normale“ Antriebe (Standardantriebe) für Doppelsitzventile zurückgegriffen, die lediglich eine Hauptverstelleinrichtung für die volle Offenstellung H beherbergen. Dadurch reduzieren sich dann die jeweiligen Stückzahlen für integrierte Antriebe eines Herstellers von Doppelsitzventilen, da jedes Doppelsitzventil entsprechend den gestellten Anforderungen allenfalls mit einem hierfür geeigneten Antrieb ausgerüstet ist, und es ergeben sich dadurch für integrierte Antriebe ggf. unwirtschaftliche Fertigungsstückzahlen.

- Ein weiterer integrierter Antrieb für ein Doppelsitzventil der gattungsgemäßen Art ist aus der **EP 1 030 988 B1** bekannt. Die Kinematik dieses Antriebes entspricht in identischer Weise jenem gemäß **Figur 6** in der **EP 0 868 619 B1**. Im Unterschied zu letzterem wird bei ersterem die der vollen Öffnungsbewegung H gegenläufige Teilhubbewegung T1 des unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes durch einen separaten dritten Arbeitskolben 30 realisiert, der oberhalb des ersten Arbeitskolbens 18, der den vollen Öffnungshub H bewirkt, angeordnet ist. Die Gesamtanordnung wird dadurch zwar aufwändiger, jedoch wird durch den oberhalb des dritten Arbeitskolbens 30 geschaffenen separaten dritten Druckraum 39 das zu dessen Beaufschlagung mit Druckmittel notwendige Volumen deutlich gegenüber dem entsprechenden Druckraum oberhalb des Hauptkolbens im Antrieb des Doppelsitzventils gemäß **EP 0 868 619 B1** reduziert, wodurch beim Schalten der zugeordneten Teilhubbewegung T1 weniger Druckmittel verbraucht wird und der Antrieb schneller auf den diesbezüglichen Schaltbefehl reagiert. Gleichwohl ist auch der integrierte Antrieb gemäß **EP 1 030 988 B1** wiederum relativ aufwändig aufgebaut und mit den vorstehend im Zusammenhang mit dem integrierten Antrieb gemäß **EP 0 868 619 B1** kurz dargelegten weiteren Nachteilen behaftet.
- In der **DE 31 33 273 C2** wurde für ein reinigbares Doppelsitzventil mit Leckkontrolle bereits vorgeschlagen, die Einzelverstelleinrichtungen unterhalb der ausschließlich den Vollhub für die volle Offenstellung erzeugenden Hauptverstelleinrichtung als eigenständige Verstelleinrichtung ohne Änderung der angrenzenden Standardbauteile additiv zwischen Hauptverstelleinrichtung und einem Laternengehäuse einzufügen. Allerdings handelt es sich dabei um ein Doppelsitzventil, das zwei als Sitzteller ausgebildete Schließglieder aufweist, so dass der Vollhub H für die volle Offenstellung und die beiden Teilhubbewegungen T1, T2 zum spaltweiten Entfernen der Schließglieder von ihrer jeweiligen Sitzfläche gleichgerichtet sind. Die mit diesem sog. „modularen“ Antriebskonzept erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass ein weitestgehend standardisiertes Doppelsitzventil, das über einen Standardantrieb für die Erzeugung der vollen Offenstellung verfügt, durch additives Einfügen von relativ einfachen Einzelverstelleinrich-

tungen Sonderfunktionen im Hinblick auf die vorstehend beschriebene Erzeugung von Teiloffenstellungen der beiden Schließglieder erhält. Der **DE 31 33 273 C2** sind keinerlei Hinweise zu entnehmen, ob das bekannte modulare Antriebskonzept auf Doppelsitzventile der einleitend gekennzeichneten Gattung anwendbar ist und schon gar nicht, wie eine derartige Lösung aussehen könnte.

Das abhängig angetriebene Schließglied des Doppelsitzventils, das mit seinen beiden Dichtungen auch als Doppelteller bezeichnet wird, ist zwar bei der Sitzreinigung hinsichtlich seiner Teiloffenstellung T2 unkritisch und kann daher zum Vollzug der zugeordneten Sitzreinigungsstellung gegen einen festen Anschlag gefahren werden. Dieser Anschlag bedarf daher keiner aufwändigen Voreinstellung oder Nachjustierung. In der Regel steht bei der Sitzreinigung Reinigungsmittel unter Druck am abhängig angetriebenen Schließglied an, so dass dieses gegen die aus dem jeweiligen Druck und der zugeordneten wirksamen Fläche dieses Schließgliedes resultierende Schließkraft um den Teilhub T2 geöffnet werden muss. Zur Überwindung dieser Schließkraft bzw. Niederhaltekraft ist die zugeordnete zweite Einzelverstelleinrichtung entsprechend zu dimensionieren. Entweder ist eine hinreichend große Kolbenfläche des Antriebskolbens in dieser zweiten Einzelverstelleinrichtung vorzusehen oder aber es ist, falls hinsichtlich der Abmessung des Durchmessers des Antriebskolbens Restriktionen bestehen, der Druck des den Antriebskolben beaufschlagenden Druckmittels entsprechend anzuheben. Eine Anpassung des Antriebs an bestehende Druckverhältnisse über eine entsprechende Dimensionierung des Antriebskolbens ist immer in erster Linie eine Kostenfrage und wird in der Regel nur gewählt, wenn andere Möglichkeiten nicht zur Verfügung stehen. Die Wahl eines höheren Druckes des Druckmittels wird in der Regel präferiert; sie scheidet in der Praxis jedoch immer dann aus, wenn in der Anlage bzw. dem Betrieb, in dem das sitzreinigungsfähige Doppelsitzventil installiert ist, ein diesbezügliches Druckniveau nicht vorhanden oder aus Kostengründen zusätzlich nicht geschaffen werden kann.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart zu gestalten, dass sie möglichst einfach aufgebaut und an die un-

terschiedlichen Anforderungen, die an ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art gestellt werden (nur voller Öffnungshub oder voller Öffnungshub sowie Sitzreinigungsteilhübe), leicht und kostengünstig anpassbar ist.

- 5 Darüber hinaus soll im Rahmen einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorgeschlagenen Vorrichtung eine größere Flexibilität in der Anpassung der zweiten Einzelverstelleinrichtung für die Teilhubbewegung des abhängig angetriebenen Schließgliedes an vorhandene Drücke des Druckmittels sichergestellt werden.

10 ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorgeschlagenen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 15 Ein auf der Hand liegender erster Vorteil der vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass erstmals eine Lösung offenbart wird, wie die Bewegungskinematik eines sitzreinigungsfähigen Doppelsitzventils der in Rede stehenden Art mit einem modularen Antriebskonzept, bei dem die Hauptverstelleinrichtung aus einem Standardantrieb besteht und die Einzelverstelleinrichtungen eigenständig ausgebildet und zwischen Standardantrieb und dem Ventilgehäuse bzw. einem mit diesem verbundenen Laternengehäuse eingefügt sind, realisiert wird. Damit ist es nunmehr möglich, sitzreinigungsfähige und nicht sitzreinigungsfähige Doppelsitzventile mit dem gleichen Standardantrieb für die volle Öffnungsbewegung des Ventils auszustatten. Dadurch sind einerseits die besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Fertigungsstückzahl derartiger Standardantriebe gegeben und andererseits werden bei jedem Doppelsitzventil nur die jeweils erforderlichen Antriebsteile eingesetzt.

- 30 Darüber hinaus ermöglicht es der Vorschlag, die Sonderfunktionen, nämlich die Realisierung der Teilhubbewegung T1, T2 der beiden Schließglieder zum Zwecke ihrer Sitzreinigung mittels eigenständiger Einzelverstelleinrichtungen, wirtschaftlich vertretbar sowohl bei Erstausrüstungen von Doppelsitzventilen als auch bei

der Nachrüstung bereits vorhandener, bislang normalschaltender, jedoch sitzreini-
gungsfähiger Doppelsitzventile zu implementieren.

Das Einfügen der eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen in ein relativ kom-
plexes Gebilde, wie es ein Doppelsitzventil darstellt, ist deshalb möglich, weil die
5 einzelnen Bauteile im Rahmen eines Baukastensystems an ihren Anschluss-
und Verbindungsstellen weitestgehend genormt oder standardisiert sind. Dies trifft
zu sowohl für die Hauptverstelleinrichtung (Standardantrieb) als auch für das an
das Ventilgehäuse angrenzende Laternengehäuse und die aus dem oberen Ven-
10 tilgehäuseteil herausgeführten Verstellstangen. Die Gehäuseverbindungen erfol-
gen vorzugsweise über standardisierte sog. Spannringverbindungen und die Ver-
stellstangen werden an den entsprechenden Stellen miteinander verschraubt.
Durch die Anordnung der Einzelverstelleinrichtungen zwischen Hauptverstellein-
richtung und Ventilgehäuse bleibt die andere Seite der Hauptverstelleinrichtung
15 frei für die Anordnung einer Steuereinrichtung, die unter anderem den Bewe-
gungsablauf und die diskreten Endstellungen der Schließglieder überwacht und
die gesamte Steuerungslogik sowie die Pilotventile aufnimmt.

Ein weiterer Vorteil resultiert aus der axialen Entkopplung der mit dem unabhän-
20 gig angetriebenen ersten Schließglied verbundenen ersten Ventilstange, die sich
im Bereich der Einzelverstelleinrichtungen in eine zweite Antriebsstange verlän-
gert, bzw. aus der entsprechenden Entkopplung des mit der ersten Ventilstange
axial fest verbundenen zweiten Antriebskolbens von einer in der Hauptverstellein-
richtung angeordneten und gleichfalls bis in den Bereich der Einzelverstelleinrich-
25 tungen hineinreichenden ersten Antriebsstange. Durch diese Entkopplung wird
die zum vollen Öffnungshub H des Ventils gegenläufige Teilhubbewegung $T1$ des
unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließglie-
des erst möglich.

30 Andererseits erlaubt es die durch die vorg. Entkopplung erst realisierbare axial
verschiebbliche Lagerung des zweiten Antriebskolbens auf der ersten Antriebs-
stange, diesen im Bedarfsfalle, nämlich bei der vollen Öffnungsbewegung, in

Richtung dieser Öffnungsbewegung so weit an der Lagerstelle zu verschieben, bis er mit der ersten Antriebsstange in eine Mitnahmeverbindung gelangt. In dieser Mitnahmeverbindung unterstützt der zweite Antriebskolben nunmehr die Hauptverstelleinrichtung beim Öffnungshub H, da der zweite Antriebskolben erfindungsgemäß auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist und dadurch in Richtung der vollen Öffnungsbewegung des Doppelsitzventils eine zusätzliche, eigenständige Öffnungskraft bereitstellen kann. Der zweite Antriebskolben und damit die zugeordnete Einzelverstelleinrichtung haben somit in dieser Bewegungsphase des Antriebs die Funktion eines sog. „Stapelantriebes“.

10

Die besondere Antriebskinematik der vorgeschlagenen Vorrichtung besteht darin, dass der Kraftfluss vom zweiten Antriebskolben über die erste Antriebsstange und den ersten Antriebskolben auf die Vorspannkraft der Hauptfeder einwirken kann. Umgekehrt ist es durch die axiale Entkopplung zwischen Hauptverstelleinrichtung und Einzelverstelleinrichtungen aber nicht möglich, von der Hauptverstelleinrichtung eine Öffnungskraft auf das erste Schließglied zu übertragen. Ein Öffnen des Doppelsitzventils allein mit Hilfe der Hauptverstelleinrichtung ist daher nicht möglich. Die Öffnung des Doppelsitzventils erfolgt nach Vorgabe durch die Hubbewegung des ersten Antriebskolbens zwingend immer nur dann, wenn der zweite Antriebskolben der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung im entsprechenden kraftunterstützenden Nachlauf folgt.

20

Da der zweite Antriebskolben, nicht in notwendiger, aber in wünschenswerter Weise, annähernd den gleichen Kolbenquerschnitt wie der erste Antriebskolben in der Hauptverstelleinrichtung aufweist, ergibt sich durch die vorgenannte Stapelfunktion die Möglichkeit, die öffnungskraftrelevanten Abmessungen der Hauptverstelleinrichtung (vornehmlich ist dies der Durchmesser) deutlich zu reduzieren, wodurch unter anderem eine erhebliche Kostenreduzierung erfolgt. Andererseits erwächst aus dem vorgenannten Sachverhalt die Möglichkeit, das Doppelsitzventil ohne Reduzierung der Abmessungsverhältnisse des Antriebs auch mit geringeren Betriebsdrücken des Druckmittels zu betreiben.

25

30

Die beiden eigenständigen Einzelverstelleinrichtungen bauen raumsparend und kompakt, wenn sie, wie dies vorgeschlagen wird, in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen gebildeten Gehäuse angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittelräume bilden, wobei
5 der zweite Druckmittelraum zwischen dem zweiten Antriebskolben und dem dritten Gehäuseteil, der dritte Druckmittelraum zwischen dem dritten Antriebskolben und dem vierten Gehäuseteil und der vierte Druckmittelraum zwischen den beiden Antriebskolben der Einzelverstelleinrichtungen gebildet werden.

10 Wenn, wie dies weiterhin vorgesehen ist, die erste Antriebsstange der Hauptverstelleinrichtung aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange fest verbundenen zweiten Antriebsstange axial verschieblich bis zu einer Anschlagfläche geführt ist, dann ist es möglich, den zweiten Antriebskolben aus korrosionsbeständigem
15 Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium, herzustellen. Dies wird darüber hinaus aus Kosten- und Gewichtersparnisgründen auch für die anderen Antriebskolben vorgeschlagen.

Zur leichteren Anpassung des Antriebes der zweiten Einzelverstelleinrichtung, die
20 zur Realisierung des Teilhubes T2 für das abhängig angetriebene Schließglied vorgesehen ist, an unterschiedliche, vor allem aber relativ niedrige Drücke des Druckmittels sieht eine weitere Ausführungsform der vorgeschlagenen Vorrichtung vor, dass der dritte Antriebskolben auf seiner dem zweiten Antriebskolben zugewandten Seite mit einem durchmesserkleineren Zusatzkolben fest, jedoch
25 lösbar verbunden ist, dass der Zusatzkolben im Zusammenwirken mit einem am Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen festgelegten Gehäuse ring einen fünften Druckmittelraum bildet, der mit einem zwischen dem dritten Antriebskolben und dem vierten Gehäuseteil gebildeten dritten Druckmittelraum verbunden ist, und dass sich bei Zufuhr eines dritten Druckmittelstromes zum dritten Druckmittelraum
30 auch zusätzlich im fünften Druckmittelraum eine auf den Zusatzkolben wirkende Zusatzkraft ergibt, die sich einer auf den dritten Antriebskolben wirkenden Kraft additiv überlagert. Durch die Anordnung eines Zusatzkolbens am Antriebskolben

der zweiten Einzelverstelleinrichtung erhält letztere eine Funktion, die vielfach auch als sog. „Stapelfunktion“ bezeichnet wird. Der Antriebskolben erfährt durch den Zusatzkolben quasi eine Flächenvergrößerung, die sich durch die gewählte Anordnung allerdings nicht in einer durchmessergrößeren Kolbenfläche auswirkt, sondern die in einer zweiten, parallelen Ebene stattfindet. Im vorliegenden Falle gelangt das Druckmittel zunächst zum Antriebskolben und anschließend zum Zusatzkolben, um jeweils über die installierte Kolbenfläche eine Kraft am jeweiligen zugeordneten Kolben zu entfalten, wobei diese beiden Kräfte, die Kraft am Antriebskolben und die Zusatzkraft am Zusatzkolben, sich additiv überlagern.

10

Eine kompakte Anordnung der zweiten Einzelverstelleinrichtung mit Zusatzkolben wird gemäß einem weiteren Vorschlag dadurch erreicht, dass der Zusatzkolben einen durchmessergrößeren äußeren Kolbenabschnitt und einen durchmesserkleineren inneren Kolbenabschnitt aufweist, dass der innere Kolbenabschnitt stirnseitig gegen den dritten Antriebskolben abgedichtet und mit diesem verschraubt ist, dass der äußere Kolbenabschnitt umfangsseits gegen die Mantelfläche einer zylindrischen Ausnehmung im Gehäusering und der innere Kolbenabschnitt umfangsseits in einer koaxialen Durchgangsbohrung im Gehäusering gedichtet sind, und dass im Verbindungsbereich des dritten Antriebskolbens mit dem Zusatzkolbens in ersterem ein erster Druckmittelkanal und in letzterem ein zweiter Druckmittelkanal angeordnet sind, die miteinander korrespondieren und die den dritten Druckmittelraum und den fünften Druckmittelraum druckmitteldurchlässig miteinander verbinden. Der im Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen festgelegte Gehäusering bildet einerseits mit dem Zusatzkolben den notwendigen zusätzlichen fünften Druckmittelraum und schafft andererseits durch seine gehäuseseitige Abstützung die physikalischen Voraussetzungen für die Addition der Zusatzkraft zur Kraft am dritten Antriebskolben. Letzterer begrenzt in Verbindung mit dem vierten Gehäuseteil den dritten Druckmittelraum, in den der dritte Druckmittelstrom zunächst eingeleitet wird, um dann anschließend in den fünften Druckmittelraum zu gelangen.

30

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Gehäusering umfangsseits einen radialen Vorsprung auf, mit dem der Gehäusering im Verbindungsbereich zwischen dem dritten und dem vierten Gehäuseteil formschlüssig festgelegt ist. Die Montage des Gehäuseringes ist unter diesen Bedingungen denkbar einfach, da letzterer in das dritte und das vierte Gehäuseteil eingelegt wird, bevor diese dann miteinander bevorzugt stoffschlüssig verbunden werden. Es versteht sich, dass auch eine lösbare Verbindung zwischen dem dritten und dem vierten Gehäuseteil vorgesehen werden kann.

- 10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird entweder mit oder ohne Zusatzkolben ausgeführt. Da es von Vorteil ist, wenn das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen mit den in Frage kommenden Druckmittelanschlüssen immer gleich ausgeführt ist, unabhängig davon, ob ein Zusatzkolben vorhanden ist oder nicht, sieht eine weitere Ausführungsform der vorgeschlagenen Vorrichtung vor, dass ein
- 15 vierter Druckmittelanschluss für einen alternativen ersten Druckmittelstrom zur Beaufschlagung des im dritten Gehäuseteil angeordneten zweiten Antriebskolbens in einen vorgeschalteten vierten Druckmittelraum im Bereich zwischen dem dritten Antriebskolben und dem Gehäusering einmündet, und dass der vorgeschaltete vierte Druckmittelraum mit einem zwischen dem zweiten Antriebskolben
- 20 einerseits und dem Gehäusering in Verbindung mit dem Zusatzkolben andererseits gebildeten vierten Druckmittelraum über wenigstens einen Verbindungskanal verbunden ist, der in einem die zylindrische Ausnehmung außenseits umfassenden Teil des Gehäuserings angeordnet ist. Durch diese Anordnung kann der vierte Druckmittelanschluss an jener Stelle im Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen verbleiben, an der er angeordnet wird, wenn die zweite Einzelverstelleinrichtung ohne Zusatzkolben ausgerüstet ist. Der Verbindungskanal im Gehäuse-
- 25 ring stellt dessen Durchlässigkeit für Druckmittel sicher, so dass das über den vierten Druckmittelanschluss zugeführte Druckmittel von der einen Seite des Gehäuserings auf dessen andere Seite unterhalb des zweiten Antriebskolbens gelangen kann.
- 30

Der in seinem Aufbau relativ einfache Gesamtantrieb, der durch seinen modularen Aufbau zusätzlich eine klare funktionale Trennung erfährt, ist relativ unproblematisch hinsichtlich einer Addition hinzunehmender Fertigungstoleranzen seiner einzelnen Bauteile, da die Schließglieder in ihrer jeweiligen Sitzreinigungsstellung jeweils unkritisch in die zugeordneten Ventilgehäuseteile hinein öffnen und daher Kollisionsgefahren im Zuge der Teiloffenstellungen T1, T2 nicht bestehen. Aus diesem Grunde bedarf die vorgeschlagene Vorrichtung keiner einstellbaren Anschläge zur Begrenzung der jeweiligen Teilhubbewegungen der Schließglieder im Zuge ihrer Sitzreinigung, sondern es sind denkbar einfache Endlagenbegrenzungen möglich. Diesbezüglich sieht ein Vorschlag vor, dass die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens für die erste Teiloffenstellung T1 und jene des dritten Antriebskolbens für die zweite Teiloffenstellung T2 durch einen am Gehäuse zwischen den Antriebskolben fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring bzw. Gehäuse ring erfolgt.

Es wird weiterhin vorgeschlagen, dass der vierte Druckmittelraum mit einem ersten Druckmittelanschluss strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung angeordneten Steuereinrichtung vorgesehen ist. Da gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform diese Verbindung innerhalb der Hauptverstell- und der Einzelverstelleinrichtungen erfolgt, kann über diesen Weg auch der erste Druckmittelraum der Hauptverstelleinrichtung mit Druckmittel versorgt werden, so dass weder an der Hauptverstell- noch an dem Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen externe Druckmittelanschlüsse zur Ansteuerung des vollen Öffnungshubes H erforderlich sind.

Gleichwohl sieht eine weitere Ausführungsform vor, alternativ zur vorstehend vorgeschlagenen Lösung, den vierten Druckmittelraum mit einem vierten Druckmittelanschluss zu versehen, der am Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen vorgesehen ist. Unter Beibehaltung der internen Verbindungswege zwischen dem ersten und dem vierten Druckmittelraum ist mit dieser Lösung dann zusätzlich eine Ansteuerungsmöglichkeit gegeben, den vollen Öffnungshub des Doppelsitzventils über diesen externen vierten Druckmittelanschluss anzusteuern, wobei

dann der erste Druckmittelanschluss an der Steuereinrichtung entfallen oder blindgesetzt werden kann.

5 Neben der axialen Entkopplung der ersten Ventilstange bzw. des zweiten Antriebskolbens von der ersten Antriebsstange in der Hauptverstelleinrichtung sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung vor, an dieser Entkopplungsstelle zusätz-
liche eine Drehentkopplung zwischen den vorgenannten Bauteilen zu verwirkli-
chen. Bekanntlich werden bei der axialen Verformung einer Schraubenfeder, wie
10 sie als Hauptfeder in der Hauptverstelleinrichtung vorgesehen ist, erhebliche Torsionsmomente von der Feder auf deren Widerlager, in diesem Falle auf den von dieser beaufschlagten ersten Antriebskolben und damit auf die erste Antriebs-
stange, übertragen. Diese Torsionsmomente können ein Lösen der miteinander
verschraubten Antriebs- und Verstellstangen bewirken. Durch die vorgeschlagene
Drehentkopplung zwischen Haupt- und Einzelverstelleinrichtungen bleibt die vor-
15 genannte Drehbewegung auf die erste Antriebsstange begrenzt; eine Übertra-
gung eines Drehmomentes auf andere Bauteile im Bereich der Einzelverstellein-
richtungen und des Doppelsitzventils ist ausgeschlossen.

Die Drehentkopplung gestaltet sich besonders vorteilhaft, wenn gemäß einem
20 weiteren Vorschlag das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange ein Kopfstück
trägt, das in eine Ausnehmung innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange an-
geformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils eingreift.
Die Gleitbedingungen werden in diesem Zusammenhang dadurch verbessert,
dass zwischen dem Kopfstück und der Ausnehmung eine Gleitlagerbuchse ange-
25 ordnet ist.

Um die axiale Stellung des unabhängig angetriebenen ersten Schließgliedes
auch nach der axialen Entkopplung von der ersten Antriebsstange in der Steuer-
einrichtung erfassen zu können, ist gemäß einem weiteren Vorschlag eine Stel-
30 lungsmeldestange vorgesehen, die die erste Antriebsstange vollständig und die
zweite Antriebsstange bis zur ersten Verstellstange jeweils konzentrisch durch-
dringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung endet und andererseits mit ihrem

stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange an einer ersten Stirnfläche der ersten Verstellstange kontert. Die vorgeschlagene Konterung erschwert bzw. verhindert ein Lösen der Schraub-
5 verbindung zwischen der ersten Verstellstange und der zweiten Antriebsstange im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung.

Der Ringkanal, der zwischen der Stellungsmeldestange innenseits und der ersten Antriebsstange, dem Kopfstück, dem Kopfteil sowie der zweiten Antriebsstange
10 jeweils außenseits gebildet wird, wird vorteilhaft als Transportweg für das Druckmittel zum ersten Druckmittelraum sowie zum vierten Druckmittelraum genutzt, wobei die Verteilung des Druckmittels in diese Räume über entsprechende Querbohrungen erfolgt.

15 Durch die vorstehend erläuterte Stapelfunktion der ersten Einzelverstelleinrichtung im Zusammenwirken mit der zur Erzeugung des vollen Öffnungshubes H vorgesehenen Hauptverstelleinrichtung ist eine Reduzierung der Durchmesserabmessungen der Hauptverstelleinrichtung möglich, so dass das Gehäuse der Hauptverstell- und jenes der Einzelverstelleinrichtungen, wobei letztere anforde-
20 rungsgemäß an sich geringere Stellkräfte als die Hauptverstelleinrichtung aufbringen müssen, ohne weiteres durchmessergleich ausgeführt werden können. Dadurch ist es wiederum möglich, wie dies ein weiterer Vorschlag vorsieht, die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen aus formgleichen Gehäuserohtteilen zu fertigen, wodurch sich eine weitere
25 Kostenreduzierung ergibt.

Die Herstellkosten lassen sich weiter dadurch reduzieren, dass die Gehäuseteile der Hauptverstelleinrichtung und jene der Einzelverstelleinrichtungen jeweils miteinander stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißen, verbunden sind. Es ver-
30 steht sich, dass die in Frage kommenden Gehäuseteile auch lösbar miteinander verbunden werden können.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die vorgeschlagene Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, mit der zum einen ein sog. modulares Antriebskonzept realisiert wird und zum anderen weitere kostensenkende Maßnahmen vorgeschlagen werden, gegenüber den bekannten sog. integrierten Antrieben zu einer erheblichen Reduzierung der Herstellkosten führt, die bis zur Halbierung der bisherigen Kosten heranreicht.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiele der vorgeschlagenen Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile gemäß der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend nach Aufbau und Funktion beschrieben. Es zeigen

Figur 1 einen Mittelschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß der Erfindung zum Antrieb für Doppelsitzventile der gattungsgemäßen Art, wobei ein in seiner Schließstellung befindliches diesbezügliches Doppelsitzventil unterhalb und eine Steuereinrichtung (im Teilschnitt) oberhalb der vorgeschlagenen Vorrichtung angeordnet sind;

Figur 2 einen Mittelschnitt durch die Vorrichtung gemäß **Figur 1**, wobei die dargestellte Vorrichtung die Lage ihrer bewegungsabhängigen Bauteile so abbildet, dass diese der Schließstellung der im unteren Bereich der Darstellung ausschnittsweise abgebildeten beiden Schließglieder entspricht;

Figur 3 gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der vollen Offenstellung der beiden Schließglieder entsprechenden Lage befinden;

Figur 4 gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden und

- Figur 5** gleichfalls im Mittelschnitt die Vorrichtung und die zugeordneten beiden Schließglieder gemäß **Figur 2**, wobei sich die infrage kommenden Bauteile der Vorrichtung nunmehr in einer der Sitzreinigungsstellung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes entsprechenden Lage befinden;
- Figur 6** einen Mittelschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Einzelverstellereinrichtungen gemäß der Erfindung, wobei der dritte Antriebskolben mit einem Zusatzkolben verbunden ist und somit die zugeordnete zweite Einzelverstellereinrichtung eine sog. „Stapelfunktion“ erhält und
- Figur 6a** einen Ausschnitt aus den Einzelverstellereinrichtungen gemäß **Figur 6** im Bereich der Schraubverbindung zwischen dem dritten Antriebskolben und dem Zusatzkolben.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

- Die vorgeschlagene Vorrichtung 100, 200 (**Figur 1**) dient dem Antrieb eines Doppelsitzventils, das im wesentlichen aus einem Ventilgehäuse 1 mit einem ersten und einem zweiten Ventilgehäuseteil 1a bzw. 1b, zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern 3 und 4 mit jeweils zugeordneten Verstellstangen 3a bzw. 4a, einem Sitzring 2, der über seine innenseitige Verbindungsöffnung 2c eine Verbindung zwischen den Ventilgehäuseteilen 1a, 1b herstellt, einem das zweite Ventilgehäuseteil 1b mit der Vorrichtung 100, 200 verbindenden Laternengehäuse 6 sowie einer Steuereinrichtung 7 besteht, wobei letztere auf der dem Doppelsitzventil abgewandten Seite der Vorrichtung 100, 200 angeordnet ist.
- Das unabhängig angetriebene, als Schieberkolben ausgebildete erste Schließglied 3 ist umfangsseits mit einer ausschließlich radial wirkenden ersten Sitzdichtung 8 ausgestattet, der eine erste Sitzfläche 2a zugeordnet ist (**Figur 2**), die von der die Verbindungsöffnung 2c begrenzenden zylindrischen Mantelfläche im Sitzring 2 gebildet wird. Das abhängig angetriebene, als Sitzteller ausgebildete zweite Schließglied 4 besitzt in seinem Sitzbereich eine sowohl radial als auch axial wirkende zweite Sitzdichtung 9, die mit einer ebenfalls am Sitzring 2 ausgebildeten zweiten Sitzfläche 2b zusammenwirkt. Zwischen den beiden Schließgliedern

3, 4 wird ein Leckagehohlraum 5 gebildet, der in der vollen Offenstellung H des Doppelsitzventils (**Figur 3**) mittels einer ausschließlich axial wirkenden Dichtung 10, die in der dem Leckagehohlraum 5 zugewandten Stirnfläche des zweiten Schließgliedes 4 angeordnet ist, gegenüber seiner Umgebung abgedichtet ist.

5

Sowohl in der Schließ- als auch in der Offenstellung des Doppelsitzventils (siehe neben **Figur 1** auch **Figuren 2, 3**) können der Leckagehohlraum 5 sowie die strömungsmäßig beaufschlagbaren angrenzenden Bauteile mittels eines Reinigungsmittels R, das über einen im Bereich des Laternengehäuses 6 an der zweiten Verstellstange 4a angeordneten Reinigungsmittelanschluss 11 vorzugsweise einem nicht näher bezeichneten Ringkanal zwischen der ersten und der zweiten Verstellstange 3a, 4a zugeführt wird, gereinigt werden. Die Abfuhr des derart „extern“ zugeführten Reinigungsmittels R aus dem Leckagehohlraum 5 erfolgt dabei über eine nicht näher bezeichnete Verbindungsleitung, die in einer rohrförmigen, durch das erste Ventilgehäuseteil 1a hindurch- und aus diesem herausgeführten Verlängerung am ersten Schließglied 3 angeordnet ist.

Die Abfuhr eines „intern“ zugeführten Reinigungsmittels über eine jeweilige Sitzreinigungsströmung R1, R2 aus dem Leckagehohlraum 5, das bei der Sitzreinigung des ersten oder des zweiten Schließgliedes 3, 4 aus dem jeweils zugeordneten Ventilgehäuseteil 1a bzw. 1b herangeführt wird (s. hierzu auch die **Figuren 4 und 5**), erfolgt in gleicher Weise wie bei der externen Reinigungszufuhr R. Bei der Sitzreinigung des als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließgliedes 3 wird dieses so weit in Richtung des ersten Ventilgehäuseteils 1a verschoben (**Figur 4**), dass dadurch eine erste Teiloffenstellung T1 entsteht, in der die erste Sitzdichtung 8 die zugeordnete erste Sitzfläche 2a verlassen hat und die erste Sitzreinigungsströmung R1 aus dem ersten Ventilgehäuseteil 1a über die freigelegte erste Sitzfläche 2a in den Leckagehohlraum 5 generiert wird.

Zur Sitzreinigung des als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließgliedes 4 wird dieses so weit in Richtung des zweiten Ventilgehäuseteils 1b verschoben (**Figur 5**), dass in einer dadurch vom zweiten Schließglied 4 eingenommenen Teiloffen-

stellung T2 die zweite Sitzdichtung 9 die zugeordnete zweite Sitzfläche 2b verlassen hat und die zweite Sitzreinigungsströmung R2 aus dem zweiten Ventilgehäuseteil 1b auf dem Weg über die freigelegte Sitzfläche 2b in den Leckagehohlraum 5 gelangt.

5

Zur Begrenzung der Reinigungsmittelmenge über die jeweilige Sitzreinigungsströmung R1, R2 bei der Sitzreinigung werden erforderlichenfalls an den Schließgliedern 3, 4 an sich bekannte, zum Leckagehohlraum 5 hin orientierte zylindrische Ansätze vorgesehen, die beim spaltweiten Entfernen der Schließglieder 3, 4 von ihren zugeordneten Sitzflächen 2a, 2b mit dem jeweiligen zylindrischen Ansatz noch hinreichend weit mit radialem Spiel in die Verbindungsöffnung 2c hineinreichen und dort jeweils einen sog. Drosselringpalt bilden. Die Begrenzung der Sitzreinigungsströmung R1, R2 wird alternativ auch dadurch erreicht, dass der jeweilige Teilhub nicht stationär, sondern oszillierend generiert wird.

15

Zur Realisierung der vorstehend kurz dargestellten Schaltbewegungen der Schließglieder 3, 4 (voller Öffnungshub H, Teiloffenstellungen T1 und T2) ist das Doppelsitzventil nunmehr mit der Vorrichtung 100, 200 gemäß der Erfindung ausgestattet, die für das Öffnen und Schließen des Doppelsitzventils im Rahmen des vollen Öffnungshubes H die Hauptverstelleinrichtung 100 (**Figur 1**) und für die Erzeugung der Teiloffenstellungen T1, T2 die Einzelverstelleinrichtungen 200 aufweist. Die Hauptverstelleinrichtung 100 entspricht in ihrem Aufbau einem sog. Standardantrieb, mit dem allein ein Doppelsitzventil der in Rede stehenden Art voll geöffnet und geschlossen werden kann; Sonderfunktionen, wie die Sitzreinigung, lassen sich mit diesem Standardantrieb nicht erfüllen. Die Hauptverstelleinrichtung 100 ist hinsichtlich ihrer peripheren Gehäuseanschlüsse und sonstigen Verbindungsnotwendigkeiten derart ausgestaltet, dass sie bei Weglassen der Einzelverstelleinrichtungen 200 unmittelbar mit einem in der Länge zwar angepassten, sonst jedoch unveränderten Laternengehäuse 6 verbunden werden kann. Die erste Verstellstange 3a ist diesbezüglich endseitig (Bolzengewinde) derart ausgestaltet, dass sie sowohl komplementär zu einem Endabschnitt (Muttergewinde) einer zweiten Antriebsstange 203 der Einzelverstelleinrichtungen 200

30

als auch komplementär zu einem Endabschnitt einer ersten Antriebsstange 103 der Hauptverstelleinrichtung 100 ist, mit denen sie im Bedarfsfalle jeweils verschraubt wird. Die zweite Verstellstange 4a setzt sich oberhalb des Reinigungsmittelanschlusses 11 in einer als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 fort und endet in den Einzelverstelleinrichtungen 200.

Da die Hauptverstelleinrichtung 100 und die Einzelverstelleinrichtungen 200 in speziellen Betriebszuständen des Doppelsitzventils axial voneinander entkoppelt sind, die Stellung insbesondere des ersten Schließgliedes 3 ggf. zu jedem Zeitpunkt aber erfasst werden muss, ist eine Stellungsmeldestange 7a vorgesehen, die die erste Antriebsstange 103 vollständig und die zweite Antriebsstange 203 bis zur ersten Verstellstange 3a jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in der Steuereinrichtung 7 endet und andererseits mit ihrem stirnseitigen Ende in die mit der ersten Verstellstange 3a fest verschraubte zweite Antriebsstange 203 eingeschraubt ist.

Zur Ansteuerung der Hauptverstelleinrichtung 100 ist an der Steuereinrichtung 7 ein erster Druckmittelanschluss 7b vorgesehen, über den ein erster Druckmittelstrom D1 zu- bzw. abgeführt wird. Alternativ hierzu kann die Hauptverstelleinrichtung 100 über einen an den Einzelverstelleinrichtungen 200 angeordneten vierten Druckmittelanschluss 210 mit einem alternativen ersten Druckmittelstrom D1* beschickt werden. Zur Erzeugung der Teiloffenstellungen T1, T2 verfügen die Einzelverstelleinrichtungen 200 über einen zweiten und einen dritten Druckmittelanschluss 208, 209 für einen zweiten und dritten Druckmittelstrom D2, D3.

Das Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung 100 (**Figur 2**; die Vielzahl von Dichtungen der Vorrichtung sind hier und in den weiteren Figuren im einzelnen nicht bezeichnet) besteht aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 101, 102, die im wesentlichen aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind. Auf der ersten Antriebsstange 103 ist ein mit einer Kolbendichtung versehener erster Antriebskoben 104 angeordnet und dort mit einer nicht näher bezeichneten Mutter festgelegt. Eine vorgespannte Hauptfeder 105 findet einerseits ihr Widerlager an

- dem ersten Antriebskolben 104 und andererseits an dem ersten Gehäuseteil 101. Nach Einbau des ersten Antriebskolbens 104, der ersten Antriebsstange 103 und der Hauptfeder 105 in die beiden Gehäuseteile 101, 102 werden letztere bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden. Die
- 5 Dichtungen und Führungsbuchsen im Gehäuse 101/102 der Hauptverstelleinrichtung 100 sind auch nach deren Endmontage austauschbar. Die hohle erste Antriebsstange 103 wird von der Stellungsmeldestange 7a durchdrungen, und ein zwischen diesen beiden Stangen 7a, 103 gebildeter Ringkanal 106 dient dem Transport des ersten Druckmittelstromes D1 bzw. des ersten alternativen Druck-
- 10 mittelstromes D1*. Beide gelangen jeweils über erste Querbohrungen 106a als erster Druckmittelstrom D1.1 (s. **Figur 3**) in einen zwischen dem ersten Antriebskolben 104 und dem zweiten Gehäuseteil 102 gebildeten ersten Druckmittelraum 100a, von wo sie auch in umgekehrter Richtung abströmen.
- 15 Unterhalb der Hauptverstelleinrichtung 100 sind die Einzelverstelleinrichtungen 200 additiv eingefügt. Letztere setzen sich, von oben nach unten gesehen, aus einer ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 zur Erzeugung der ersten Teiloffenstellung T1 des ersten Schließgliedes 3 und aus einer zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 zur Erzeugung der zweiten Teiloffenstellung T2 des zweiten
- 20 Schließgliedes 4 zusammen. Das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen 200 wird aus einem dritten und einem vierten Gehäuseteil 201, 202 gebildet, die im wesentlichen aus formgleichen Gehäuserohtteilen gefertigt sind und nach Montage der Einbauteile bevorzugt stoffschlüssig, vorzugsweise durch Schweißung, miteinander verbunden sind.
- 25 In der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 ist ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener zweiter Antriebskolben 205 angeordnet, in den innen-seits ein Kopfteil 203a, das an der zweiten Antriebsstange 203 angeformt und gegenüber dieser im Durchmesser vergrößert ist, formschlüssig und dichtend derart
- 30 eingreift, dass die zweite Antriebsstange 203 und der zweite Antriebskolben 205 als fest miteinander verbunden angesehen werden können. Zur Festlegung des Kopfteils 203a im zweiten Antriebskolben 205 dient ein Sicherungsring 214. Zwi-

schen dem zweiten Antriebskolben 205 und dem dritten Gehäuseteil 201 wird ein zweiter Druckmittelraum 200a gebildet, der mit dem zweiten Druckmittelanschluss 208 verbunden ist.

- 5 Unterhalb des zweiten Antriebskolbens 205 ist in dem vierten Gehäuseteil 202 ein umfangsseits mit einer Kolbendichtung versehener dritter Arbeitskolben 206 angeordnet, der innenseits auf der als Hohlstange ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung T2 an einem am Ende der Antriebsstange 204 angeformten Re-
- 10 zess 204a in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist. Zwischen dem dritten Antriebskolben 206 und dem vierten Gehäuseteil 202 wird ein dritter Druckmittelraum 200b gebildet, der mit dem dritten Druckmittelanschluss 209 verbunden ist. Ein vierter Druckmittelraum 200c wird umfangsseits durch das Gehäuse der Einzelverstelleinrichtungen 201/202, auf der einen Stirnseite durch den zweiten
- 15 Arbeitskolben 205 und auf der anderen Stirnseite durch den dritten Arbeitskolben 206 berandet. Dem vierten Druckmittelraum 200c wird im Bedarfsfalle entweder über den Ringkanal 106 und von diesem unterhalb des Kopfteils 203a abzweigende zweite Querbohrungen 203c ein zweiter Druckmittelteilstrom D1.2 (siehe **Figur 3**) oder über den vierten Druckmittelanschluss 210 der alternative erste
- 20 Druckmittelstrom D1* zugeführt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der vierte Druckmittelanschluss 210 allerdings durch einen Verschlussstopfen 211 blindgesetzt.

- Zwischen dem Kopfteil 203a und der dritten Antriebsstange 204 ist im Bereich der
- 25 zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 innerhalb einer Erweiterung der hohlstangenförmig ausgebildeten dritten Antriebsstange 204 eine zweite Feder 207 angeordnet, deren Vorspannung so bemessen ist, dass das als Sitzteller ausgebildete zweite Schließglied 4 in seiner Schließlage mit hinreichender Kraft auf die zugeordnete zweite Sitzfläche 2b gedrückt wird. In der Offenstellung des Doppelsitz-
- 30 ventils (**Figur 3**) reicht die aufgrund einer geringfügigen Dehnung der zweiten Feder 207 etwas reduzierte Vorspannung noch aus, um die Schließglieder 3, 4 mit

hinreichender Kraft aneinander zu pressen, damit der Leckagehohlraum 5 über die Dichtung 10 zur Umgebung hin sicher abgedichtet ist.

Die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens 205 für die erste Teiloffenstellung T1 (**Figur 4**) und jene des dritten Antriebskolbens 206 für die zweite Teiloffenstellung T2 (**Figur 5**) erfolgt durch einen am Gehäuse 201/202 zwischen den Antriebskolben 205, 206 fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring 213. Die erste Teiloffenstellung T1 ergibt sich zwangsläufig aus dem axialen Abstand zwischen dem Anschlagring 213 und dem zweiten Antriebskolben 205 (erster Teilhubweg a ; $T1 = a$), wenn die mögliche Verschiebung zwischen dem Kopfteil 203a und dem Ende der dritten Antriebsstange 204 (zweiter Teilhubweg b) so bemessen wird, dass $a \leq b$ gegeben ist (**Figur 2**). Die Einhaltung der Bedingung $a \geq b$ stellt demgegenüber sicher, dass in der Teiloffenstellung T1 das Schließglied 4 durch das Kopfteil 203a statisch bestimmt auf seine zugeordnete zweite Sitzfläche 2b gedrückt wird, da sich dann das Kopfteil 203a am Rezess 204a abstützt und nicht mittelbar über den zweiten Antriebskolben 205 am Anschlagring 213.

Der mögliche Verschiebeweg des dritten Antriebskolbens 206 bis zu seinem Anschlag am Anschlagring 213 ist außenseits durch den dritten Teilhubweg c bestimmt, während sich der dritte Antriebskolben 206 innenseits um einen vierten Teilhubweg d , der zwangsläufig kleiner als der dritte Teilhubweg c ausgeführt wird, verschieben kann, bis er in die Mitnahmeverbindung mit dem Rezess 204a gelangt. Demzufolge ergibt sich durch Ansteuerung des dritten Arbeitskolbens 206 die zweite Teiloffenstellung T2, die durch die Differenz $[c - d]$ bestimmt ist ($T2 = c - d$) (**Figur 2**).

Die erste Verstellstange 3a ist mit der zweiten Antriebsstange 203 im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 verschraubt (**Figur 2**). Um ein Lösen dieser Schraubverbindung zu verhindern oder wenigstens zu erschweren, wird diese durch die Stellungsmeldestange 7a gekontert. Hierzu drückt letztere, die ihrerseits in die zweite Antriebsstange 203 coaxial eingeschraubt ist, mit einer zweiten

Stirnfläche 7c auf eine endseitige erste Stirnfläche 3b der ersten Verstellstange 3a. Dadurch bildet die Stellungsmeldestange 7a die unmittelbare Fortsetzung der ersten Verstellstange 3a, so dass durch diese Anordnung die jeweilige Lage des ersten Schließgliedes 3 sicher erfasst wird.

5

In das in die Einzelverstelleinrichtungen 200 hineinreichende stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange 103 ist ein Kopfstück 103a eingeschraubt, das in eine Ausnehmung 203b innerhalb des an der zweiten Antriebsstange 203 angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopfteils 203a eingreift. Das
10 Kopfstück 103a ist in der Ausnehmung 203b sowohl axial verschieblich als auch drehbeweglich angeordnet, wobei die axiale Verschiebung durch eine Anschlagfläche 203d, die die stirnseitige Berandung der Ausnehmung 203b bildet, begrenzt wird. Zur Verminderung der Reibung ist zwischen dem Kopfstück 103a und der Ausnehmung 203b eine Gleitlagerbuchse 212 vorgesehen. Durch die im Be-
15 reich des Kopfstückes 103a getroffene Ausgestaltung sind die Hauptverstelleinrichtung 100 und die Einzelverstelleinrichtungen 200 in Richtung der ersten Teiloffenstellung T1 axial und in Drehrichtung generell voneinander entkoppelt.

Das Doppelsitzventil wird in seine volle Offenstellung H überführt (**Figur 3**), wenn
20 der erste Druckmittelstrom D1 der vorgeschlagenen Vorrichtung über den Ringkanal 106 zugeführt wird. Der erste Druckmittelstrom D1 verzweigt sich an den ersten Querbohrungen 106a in den ersten Druckmittelteilstrom D1.1, der in den ersten Druckmittelraum 100a der Hauptverstelleinrichtung 100 gelangt, und in den zweiten Druckmittelteilstrom D1.2, der nahezu zeitgleich über die zweiten Quer-
25 bohrungen 203c den vierten Druckmittelraum 200c der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 beaufschlagt. Alternativ zur vorstehend beschriebenen Beschickung der Druckmittlräume 100a und 200c mit Druckmittel kann deren Beschickung auch über den vierten Druckmittelanschluss 210 erfolgen. In diesem Falle tritt der alternative erste Druckmittelstrom D1* zunächst vollständig in den vierten
30 Druckmittelraum 200c ein, um dann aus diesem den ersten Druckmittelteilstrom D1.1 über die zweiten Querbohrungen 203c, den Ringkanal 106 und die ersten Querbohrungen 106a in den ersten Druckmittelraum 100a abzuleiten.

Die derart druckmittelbeaufschlagten beiden Antriebskolben 104 und 205 greifen mit ihrer jeweiligen Öffnungskraft, die sich aus dem jeweiligen Druck im zugeordneten Druckmittelraum 100a, 200c und der jeweiligen vorgesehenen wirksamen Kolbenfläche ergibt, unmittelbar bzw. mittelbar (über Kopfstück 103a) an der ersten Antriebsstange 103 an und überwinden somit gemeinsam die Vorspannkraft der Hauptfeder 105. Durch die axiale Entkopplung der Anordnung im Bereich der Paarung Kopfstück 103a/Kopfteil 203a können ggf. entgegen der Öffnungsbewegung an den beiden Schließgliedern 3, 4 angreifende Druck- und/oder Reibungskräfte allein vom zweiten Antriebskolben 205 überwunden werden. In der Summe gesehen überwinden beide Antriebskolben 104, 205 im Zuge der Öffnungsbewegung die aus der Vorspannkraft der Hauptfeder 105 und aus sämtlichen Druck- und/oder Reibungskräften resultierende Gesamtwiderstandskraft, so dass der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1 in dieser Bewegungsphase die Aufgabe eines sog. Stapelantriebes zukommt, wodurch die vorstehend beschriebene Durchmesserreduzierung der Hauptverstelleinrichtung 100 begründet und erreichbar ist.

Die Sitzreinigung des ersten Schließgliedes 3 (**Figur 4**) erfolgt durch Einleitung des zweiten Druckmittelstromes D2 in den zweiten Druckmittelraum 200a der ersten Einzelverstelleinrichtungen 200.1 auf dem Weg über den zweiten Druckmittelanschluss 208. Dadurch wird der druckmittelbeaufschlagte zweite Antriebskolben 205 nach unten in die Teiloffenstellung T1 = a verschoben (s. auch **Figur 2**), wodurch die zugeordnete erste Sitzfläche 2a freigelegt wird und die erste Sitzreinigungsströmung R1 aus dem ersten Ventilgehäuseteil 1a auf dem Weg über den spaltweit geöffneten Sitz 2a/8 in den Leckagehohlraum 5 gelangt. Da die erste Antriebsstange 103 in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen 200 endlagenbegrenzt ist, verbleibt auch das Kopfstück 103a in seiner entsprechenden Endlage. Durch die axiale Entkopplung zwischen Kopfstück 103a und Kopfteil 203a kann sich der zweite Antriebskolben 205 auf dem Kopfstück 103a axial verschieben, so dass sich die Anschlagfläche 203d von letzterem löst und so weit entfernt, bis der Antriebskolben 205 außenseits an dem Anschlagring 213 zur Anlage kommt. Um einen Anschlag des Antriebskolbens 205 am Anschlagring 213 sicherzustellen

und nicht über das Kopfteil 203a am stirnseitigen Ende der dritten Antriebsstange 204, dem Rezess 204a, muss die Bedingung $a \leq b$ erfüllt sein.

Die Sitzreinigung des zweiten Schließgliedes 4 (**Figur 5**) wird dadurch erreicht, dass dem dritten Druckmittelraum 200b der zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 der dritte Druckmittelstrom D3 über den dritten Druckmittelanschluss 209 zugeführt wird. Dadurch bewegt sich der druckmittelbeaufschlagte dritte Antriebskolben 206 in Richtung zum Anschlagring 213 hin. Auf seinem Verschiebeweg bis zur Anlage an diesem hat er den dritten Teilhubweg c zu überwinden (s. **Figur 2**).
Zuvor gelangt er nach dem vierten Teilhubweg d mit seiner Mitnahmefläche 206a am Rezess 204a in eine Mitnahmeverbindung, so dass nach Anschlag an dem Anschlagring 213 von der dritten Antriebsstange 204 und somit vom zweiten Schließglied 4 die erforderliche Teiloffenstellung $T2 = c - d$ gegen die Vorspannkraft der zweiten Feder 207 vollzogen wurde. Letztere findet ein Widerlager an dem Kopfteil 203a, das sich über seine Anschlagfläche 203d am Kopfstück 103a unverschieblich abstützt, da letzteres über die erste Antriebsstange 103 in Verbindung mit dem ersten Antriebskolben 104 von der Vorspannkraft der Hauptfeder 105 sicher in dieser Endlage fixiert wird. Durch die zweite Teiloffenstellung T2 wird das zweite Schließglied 4 spaltweit von seiner zugeordneten zweiten Sitzfläche 2b entfernt, so dass die zweite Sitzreinigungsströmung R2 aus dem zweiten Ventilgehäuseteil 1b über den Spalt zwischen der freigelegten zweiten Sitzfläche 2b und der zweiten Sitzdichtung 9 in den Leckagehohlraum 5 gelangt.

In der zweiten Einzelverstelleinrichtung 200.2 innerhalb der Einzelverstelleinrichtungen 200 (**Figur 6**), in der der dritte Antriebskolben 206 mit einer sog. „Stapel-funktion“ versehen ist, ist letzterer auf seiner dem zweiten Antriebskolben 205 zugewandten Seite mit einem durchmesserkleineren Zusatzkolben 206.1 fest, jedoch lösbar verbunden. Der Zusatzkolben 206.1 bildet im Zusammenwirken mit einem am Gehäuse 201/202 der Einzelverstelleinrichtung 200 festgelegten Gehäuse- ring 213.1 einen fünften Druckmittelraum 200d, der mit dem zwischen dem dritten Antriebskolben 206 und einem nicht näher bezeichneten Bodenteil des vierten Gehäuseteils 202 gebildeten dritten Druckmittelraum 200b verbunden ist.

Dabei weist der Zusatzkolben 206.1 einen durchmessergrößeren äußeren Kolbenabschnitt 206.1a und einen durchmesserkleineren inneren Kolbenabschnitt 206.1b auf, wobei der äußere Kolbenabschnitt 206.1a einen äußeren Durchmesser D_a und der innere Kolbenabschnitt 206.1b einen inneren Durchmesser D_i besitzt (**Figur 6a**). Der innere Kolbenabschnitt 206.1b ist stirnseitig mittels coaxial zueinander angeordneter Dichtungen 217 gegen den dritten Antriebskolben 206 abgedichtet und mit diesem über eine Anzahl über dessen Umfang verteilt angeordnete Schraubenverbindungen 206.2 verschraubt. Der äußere Kolbenabschnitt 206.1a ist umfangsseits gegen die Mantelfläche einer zylindrischen Ausnehmung 213.1a im Gehäusering 213.1 mittels einer ersten Kolbendichtung 215 gedichtet. In gleicher Weise ist der innere Kolbenabschnitt 206.1b umfangsseits in einer coaxialen Durchgangsbohrung 213.1b im Gehäusering 213.1 mittels einer zweiten Kolbendichtung 216 gedichtet. Der dritte Druckmittelstrom D_3 wird über den dritten Druckmittelanschluss 209 zunächst dem dritten Druckmittelraum 200b zugeführt. Von dort gelangt das Druckmittel über einen zwischen den beiden Dichtungen 217 in axialer Richtung durch den dritten Antriebskolben 206 verlaufenden ersten Druckmittelkanal 206b, um anschließend in einen mit diesem korrespondierenden, im Zusatzkolben 206.1 bis zum fünften Druckmittelraum 200d verlaufenden zweiten Druckmittelkanal 206.1d zu gelangen.

20

Der Gehäusering 213.1 weist umfangsseits einen radialen Vorsprung 213.1c auf, mit dem er im Verbindungsbereich zwischen dem dritten und dem vierten Gehäuseteil 201, 202 formschlüssig festgelegt ist. Zwischen dem Gehäusering 213.1 und dem dritten Antriebskolben 206 wird ein vorgeschalteter vierter Druckmittelraum 200c* gebildet, in den der vierte Druckmittelanschluss 210 einmündet. Über letzteren wird der alternative erste Druckmittelstrom D_1^* zum Vollzug des vollen Öffnungshubes H für das unabhängig angetriebene Schließglied 3 zu- bzw. abgeführt. Der vorgeschaltete vierte Druckmittelraum 200c* ist mit dem zwischen dem zweiten Antriebskolben 205 einerseits und dem Gehäusering 213.1 in Verbindung mit dem Zusatzkolben 206.1 andererseits gebildeten vierten Druckmittelraum 200c über wenigstens einen Verbindungskanal 213.1d verbunden, der in einem

30

die zylindrische Ausnehmung 213.1a außenseits umfassenden Teil des Gehäuse-
ringes 213.1 angeordnet ist.

- 5 Der radiale Vorsprung 213.1c ist auf seiner dem dritten Antriebskolben 206 zuge-
wandten Seite derart ausgebildet, dass letzterer nach Vollzug des zweiten Teil-
hubweges c (**Figur 6a**) dort eine Endlagenbegrenzung erfährt und somit die ent-
sprechende Begrenzung der zweiten Teiloffenstellung T2 innerhalb der zweiten
Einzelverstelleinrichtung 200.2 sichergestellt ist.
- 10 Eine entsprechende Begrenzung des ersten Teilhubweges a unter der Bedingung
 $a \leq b$ (siehe auch **Figur 2**) erfolgt bei der ersten Einzelverstelleinrichtung 200.1,
die die erste Teiloffenstellung T1 verwirklicht, dadurch, dass der zweite Antriebs-
kolben 205 an dem am Gehäuse 201/202 fest angeordneten Gehäusering 213.1
zur Anlage kommt (**Figur 6**). Unter der Bedingung $a \geq b$ gelangt nach Vollzug der
15 ersten Teiloffenstellung T1 ein modifizierter Kopfteil 203a* der das erste Schließ-
glied 3 betätigenden zweiten Antriebsstange 203 (nicht dargestellt) zur Anlage am
Rezess 204a (gleichfalls nicht dargestellt), wie dies im Zusammenhang mit der
ersten Ausführungsform der Einzelverstelleinrichtungen 200 gemäß den Figuren
1 bis 5, insbesondere gemäß **Figur 4**, bereits beschrieben wurde.
- 20 Der dritte Antriebskolben 206 greift über die Mitnahme­fläche 206a an dem Re-
zess 204a (vgl. auch **Figur 5**) an, um dadurch den Vollzug der zweiten Teiloffen-
stellung T2 des zweiten Schließgliedes 4 in der einen oder anderen Richtung zu
bewirken. Die axiale Erstreckung des dem dritten Antriebskolben 206 zugewand-
ten Endes des modifizierten Kopfteils 203a* macht es erforderlich, den Zusatzkol-
25 ben 206.1 mit einer koaxialen Kolbenbohrung 206.1c zu versehen, die das modifi-
zierte Kopfteil 203a* außenseits mit Spiel umschließt.

BEZUGSZEICHENLISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

- 30 1 Ventilgehäuse
1a erstes Ventilgehäuseteil
1b zweites Ventilgehäuseteil
2 Sitzring

	2a	erste Sitzfläche
	2b	zweite Sitzfläche
	2c	Verbindungsöffnung
	3	erstes Schließglied
5	3a	erste Verstellstange
	3b	erste Stirnfläche
	4	zweites Schließglied
	4a	zweite Verstellstange
	5	Leckagehohlraum
10	6	Laternengehäuse
	7	Steuereinrichtung
	7a	Stellungsmeldestange
	7b	erster Druckmittelanschluss
	7c	zweite Stirnfläche
15	8	erste Sitzdichtung (radial)
	9	zweite Sitzdichtung (radial, axial)
	10	Dichtung (axial)
	11	Reinigungsmittelanschluss
20	100	Hauptverstelleinrichtung
	100a	erster Druckmittelraum
	101/102	Gehäuse der Hauptverstelleinrichtung
	101	erstes Gehäuseteil
	102	zweites Gehäuseteil
25	103	erste Antriebsstange
	103a	Kopfstück
	104	erster Antriebskolben
	105	Hauptfeder
	106	Ringkanal
30	106a	erste Querbohrungen
	200	Einzelverstelleinrichtungen
	200.1	erste Einzelverstelleinrichtung
	200.2	zweite Einzelverstelleinrichtung
35	200a	zweiter Druckmittelraum
	200b	dritter Druckmittelraum
	200c	vierter Druckmittelraum
	200c*	vorgeschalteter vierter Druckmittelraum
	200d	fünfter Druckmittelraum
40	201/202	Gehäuse der Einzelverstelleinrichtung
	201	drittes Gehäuseteil
	202	viertes Gehäuseteil
	203	zweite Antriebsstange
	203a	Kopfteil
45	203a*	modifizierter Kopfteil
	203b	Ausnehmung
	203c	zweite Querbohrungen
	203d	Anschlagfläche

	204	dritte Antriebsstange
	204a	Rezess
	205	zweiter Antriebskolben
	206	dritter Antriebskolben
5	206a	Mitnahme­fläche
	206b	erster Druckmittelkanal
	206.1	Zusatzkolben
	206.1a	äußerer Kolbenabschnitt
	206.1b	innerer Kolbenabschnitt
10	206.1c	koaxiale Kolbenbohrung
	206.1d	zweiter Druckmittelkanal
	206.2	Schraubenverbindung
	207	zweite Feder
	208	zweiter Druckmittelanschluss
15	209	dritter Druckmittelanschluss
	210	vierter Druckmittelanschluss
	211	Verschlussstopfen
	212	Gleitlagerbuchse
	213	Anschlagring
20	213.1	Gehäusering
	213.1a	zylindrische Ausnehmung
	213.1b	koaxiale Durchgangsbohrung
	213.1c	radialer Vorsprung
	213.1d	Verbindungs­kanal
25	214	Sicherungsring
	215	erste Kolbendichtung
	216	zweite Kolbendichtung
	217	Dichtung
30	a	erster Teilhubweg
	b	zweiter Teilhubweg
	c	dritter Teilhubweg
	d	vierter Teilhubweg
35	D1	erster Druckmittelstrom
	D1.1	erster Druckmittelteilstrom
	D1.2	zweiter Druckmittelteilstrom
	D1*	alternativer erster Druckmittelstrom
	D2	zweiter Druckmittelstrom
40	D3	dritter Druckmittelstrom
	D _a	äußerer Durchmesser
	D _i	innerer Durchmesser
	H	voller Öffnungshub (volle Offenstellung)
	R	Reinigungsmittel
45	R1	erste Sitzreinigungsströmung
	R2	zweite Sitzreinigungsströmung
	T1	erste Teiloffenstellung (T1 = a)
	T2	zweite Teiloffenstellung (T2 = c – d)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Antrieb für Doppelsitzventile, insbesondere für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie,
- mit zwei unabhängig voneinander bewegbaren Schließgliedern (3, 4),
 - 5 • die zwischen sich einen Leckagehohlraum (5) einschließen,
 - der über wenigstens einen Verbindungsweg mit der Umgebung des Doppelsitzventils verbunden ist,
 - mit dem unabhängig angetriebenen, als Schieberkolben ausgebildeten ersten Schließglied (3),
 - 10 • das nach einem Teilhub an dem abhängig angetriebenen, als Sitzteller ausgebildeten zweiten Schließglied (4) zur Anlage kommt und dieses bei seiner weiteren Öffnungsbewegung gleichfalls in eine volle Offenstellung (H) überführt,
 - mit teleskopartig ineinanderfassenden, auf der Seite des zweiten Schließglieds (4) aus einem Ventilgehäuse (1) nach außen herausgeführten Ventilstangen (3a, 203, 103; 4a, 204),
 - 15 • über die die Schließglieder (3, 4), zusätzlich zu der vollen Offenstellung (H) und unabhängig voneinander, jeweils in eine Teiloffenstellung (T1, T2) verbringbar sind,
 - 20 • wobei die volle Offenstellung (H) durch eine Hauptverstelleinrichtung (100) und die gegenläufigen Teiloffenstellungen (T1, T2) durch den jeweiligen Schließgliedern (3, 4) zugeordnete Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) erzeugt werden
 - und die Verstellung der Schließglieder (3, 4) durch druckmittelbeaufschlagte, auf die Verstellstangen (3a, 203; 4a, 204) einwirkende Antriebskolben
 - 25 (104, 205, 206 bzw. 206/206.1) erfolgt,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) eigenständig ausgebildet und zwischen der Hauptverstelleinrichtung (100) und dem Ventilgehäuse (1) additiv eingefügt sind,
 - 30

- dass der dritte Arbeitskolben (206; 206/206.1) auf der als Hohlstange ausgebildeten, die erste Verstellstange (3a, 203) umschließenden zweiten Verstellstange (4a, 204) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der zweiten Teiloffenstellung (T2) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,
 - dass der zweite Antriebskolben (205) einerseits mit der das erste Schließglied (3) verstellenden ersten Verstellstange (3a, 203) fest verbunden ist,
 - dass er andererseits unmittelbar oder mittelbar auf einer ersten Antriebsstange (103) der Hauptverstelleinrichtung (100) axial verschieblich gelagert und mit dieser in Richtung der vollen Offenstellung (H) in eine Mitnahmeverbindung verbringbar ist,
 - und dass er auf jeder seiner beiden Kolbenflächen druckmittelbeaufschlagbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass die Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) in einem einzigen, aus zwei Gehäuseteilen (201, 202) gebildeten Gehäuse (201/202) angeordnet sind und dort mit ihren Antriebskolben (205, 206 bzw. 206/206.1) drei unabhängig voneinander ansteuerbare Druckmittelräume (200a, 200b, 200c bzw. 200c/200c*) bilden,
 - und dass der zweite Druckmittelraum (200a) zwischen dem zweiten Antriebskolben (205) und dem dritten Gehäuseteil (201), der dritte Druckmittelraum (200b) zwischen dem dritten Antriebskolben (206) und dem vierten Gehäuseteil (202) und der vierte Druckmittelraum (200c bzw. 200c/200c*) zwischen den beiden Antriebskolben (205, 206) gebildet werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Antriebsstange (103, 103a) der Hauptverstelleinrichtung (100) aus letzterer in Richtung der Einzelverstelleinrichtungen (200; 200.1, 200.2) herausgeführt und dort in der Stirnseite der mit der ersten Verstellstange (3a) fest verbundenen zweiten Antriebsstange (203, 203a bzw. 203a*) axial verschieblich bis zu einer Anschlagfläche (203d) geführt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der dritte Antriebskolben (206) auf seiner dem zweiten Antriebskolben (205) zugewandten Seite mit einem durchmesserkleineren Zusatzkolben (206.1) fest, jedoch lösbar verbunden ist, dass der Zusatzkolben (206.1) im Zusammenwirken mit einem am Gehäuse (201/202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) festgelegten Gehäusering (213.1) einen fünften Druckmittelraum (200d) bildet, der mit einem zwischen dem dritten Antriebskolben (206) und dem vierten Gehäuseteil (202) gebildeten dritten Druckmittelraum (200b) verbunden ist, und dass sich bei Zufuhr eines dritten Druckmittelstromes (D3) zum dritten Druckmittelraum (200b) auch zusätzlich im fünften Druckmittelraum (200d) eine auf den Zusatzkolben (206.1) wirkende Zusatzkraft ergibt, die sich einer auf den dritten Antriebskolben (206) wirkenden Kraft additiv überlagert.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzkolben (206.1) einen durchmessergrößeren äußeren Kolbenabschnitt (206.1a) und einen durchmesserkleineren inneren Kolbenabschnitt (206.1b) aufweist, dass der innere Kolbenabschnitt (206.1b) stirnseitig gegen den dritten Antriebskolben (206) abgedichtet und mit diesem verschraubt ist, dass der äußere Kolbenabschnitt (206.1a) umfangsseits gegen die Mantelfläche einer zylindrischen Ausnehmung (213.1a) im Gehäusering (213.1) und der innere Kolbenabschnitt (206.1b) umfangsseits in einer koaxialen Durchgangsbohrung (213.1b) im Gehäusering (213.1) gedichtet sind, und dass im Verbindungsbereich des dritten Antriebskolbens (206) mit dem Zusatzkolben (206.1) in ersterem ein erster Druckmittelkanal (206b) und in letzterem ein zweiter Druckmittelkanal (206.1d) angeordnet sind, die miteinander korrespondieren und die den dritten Druckmittelraum (200b) und den fünften Druckmittelraum (200d) druckmitteldurchlässig miteinander verbinden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gehäuseering (213.1) umfangsseits einen radialen Vorsprung (213.1c) aufweist, mit dem der Gehäusering (213.1) im Verbindungsbereich zwischen dem dritten und dem vierten Gehäuseteil (201, 202) formschlüssig festgelegt ist.

5

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein vierter Druckmittelanschluss (210) für einen alternativen ersten Druckmittelstrom (D1*) zur Beaufschlagung des im dritten Gehäuseteil (201) angeordneten zweiten Antriebskolbens (205) in einen vorgeschalteten vierten Druckmittelraum (200c*) im Bereich zwischen dem dritten Antriebskolben (206) und dem Gehäuseering (213.1) einmündet, und dass der vorgeschaltete vierte Druckmittelraum (200c*) mit einem zwischen dem zweiten Antriebskolben (205) einerseits und dem Gehäuseering (213.1) in Verbindung mit dem Zusatzkolben (206.1) andererseits gebildeten vierten Druckmittelraum (200c) über wenigstens einen Verbindungskanal (213.1d) verbunden ist, der in einem die zylindrische Ausnehmung (213.1a) außenseits umfassenden Teil des Gehäuseerings (213.1) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endlagenbegrenzung des zweiten Antriebskolbens (205) für die erste Teiloffenstellung (T1) und jene des dritten Antriebskolbens (206; 206/206.1) für die zweite Teiloffenstellung (T2) durch einen am Gehäuse (201/202) zwischen den Antriebskolben (205, 206) fest angeordneten, beiderseits axial anfahrbaren Anschlagring (213) bzw. Gehäuseering (213.1) erfolgt.

25

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierte Druckmittelraum (200c) mit einem ersten Druckmittelanschluss (7b) strömungsmäßig verbunden ist, der an einer im Anschluss an die Hauptverstelleinrichtung (100) angeordneten Steuereinrichtung (7) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierte Druckmittelraum (200c) mit einem vierten Druckmittelanschluss (210) strömungsmäßig verbunden ist, der am Gehäuse (201/202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) vorgesehen ist.
- 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige Druckmittelanschluss (7b; 210) zusätzlich auch mit einem ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) strömungsmäßig verbunden ist.
- 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Antriebsstange (103) drehbeweglich gegenüber dem zweiten Antriebskolben (205) oder der mit diesem verbundenen zweiten Antriebsstange (203, 203a bzw. 203a*) angeordnet ist.
- 15
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das stirnseitige Ende der ersten Antriebsstange (103) ein Kopfstück (103a) trägt, das in eine Ausnehmung (203b) innerhalb eines an der zweiten Antriebsstange (203) angeformten und gegenüber deren Durchmesser vergrößerten Kopf-
- 20
- teils (203a bzw. 203a*) eingreift.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Kopfstück (103a) und der Ausnehmung (203b) eine Gleitlagerbuchse (212) angeordnet ist.
- 25
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Verstellstange (3a) mit der zweiten Antriebsstange (203) im Bereich der zweiten Einzelverstelleinrichtung (200.2) verschraubt ist, dass eine Stellungsmeldestange (7a) vorgesehen ist, die die erste Antriebsstange (103, 103a) vollständig und die zweite Antriebsstange (203, 203a bzw. 203a*) bis zur ersten Verstellstange (3a) jeweils konzentrisch durchdringt, die einerseits in einer Steuereinrichtung (7) endet und andererseits mit ih-
- 30

rem stirnseitigen Ende in die zweite Antriebsstange (203) eingeschraubt ist und dabei mit ihrer zugeordneten zweiten Stirnfläche (7c) die Schraubverbindung zwischen Verstell- und Antriebsstange (3a, 203) an einer ersten Stirnfläche (3b) der ersten Verstellstange (3a) kontert.

5

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellungsmeldestange (7a) mit der ersten Antriebsstange (103), dem Kopfstück (103a), dem Kopfteil (203a; 203a*) und der zweiten Antriebsstange (203), die sie in der genannten Reihenfolge jeweils umschließen, einen durchgehenden Ringkanal (106) bildet, der sich über erste Querbohrungen (106a) in den ersten Druckmittelraum (100a) der Hauptverstelleinrichtung (100) und über zweite Querbohrungen (203c) in den vierten Druckmittelraum (200c) der Einzelverstelleinrichtungen (200) verzweigt.
- 10
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und jene (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) aus formgleichen Gehäuserohteilen gefertigt sind.
- 15
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gehäuseteile (101, 102) der Hauptverstelleinrichtung (100) und jene (201, 202) der Einzelverstelleinrichtungen (200) jeweils miteinander stoffschlüssig verbunden sind.
- 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebskolben (104, 205, 206, 206/206.1) aus korrosionsbeständigem Leichtmetall bestehen.
- 25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16K1/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 22821 A (TUCHENHAGEN GMBH ;COURA HERBERT ROBERT (DE); SCHREIBER JUERGEN (DE) 26 June 1997 (1997-06-26) page 4, line 15 -page 8, line 11; figures & EP 0 868 619 A 7 October 1998 (1998-10-07) cited in the application	1
A	EP 0 545 846 A (JEPPSSON HAKAN) 9 June 1993 (1993-06-09) column 4, line 4 -column 5, line 24; figures 1,2	1
A	DE 31 33 273 A (TUCHENHAGEN OTTO GMBH) 10 March 1983 (1983-03-10) cited in the application page 14, paragraph 2 - last paragraph; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 December 2003

Date of mailing of the international search report

12/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Christensen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/009

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9722821	A	26-06-1997	AT 200142 T AU 708610 B2 AU 7625796 A BR 9612055 A CA 2238630 A1 CZ 9801262 A3 DE 59606679 D1 DK 868619 T3 WO 9722821 A1 EP 0868619 A1 JP 2000502165 T NZ 322491 A PL 327322 A1 US 6047730 A	15-04-2001 05-08-1999 14-07-1997 23-02-1999 26-06-1997 16-06-1999 03-05-2001 06-08-2001 26-06-1997 07-10-1998 22-02-2000 24-09-1998 07-12-1998 11-04-2000
EP 0545846	A	09-06-1993	EP 0545846 A1 JP 6094140 A	09-06-1993 05-04-1994
DE 3133273	A	10-03-1983	DE 3133273 A1	10-03-1983

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Abzeichen

PCT/EP 03/0309

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16K1/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 22821 A (TUCHENHAGEN GMBH ;COURA HERBERT ROBERT (DE); SCHREIBER JUERGEN (DE) 26. Juni 1997 (1997-06-26) Seite 4, Zeile 15 -Seite 8, Zeile 11; Abbildungen & EP 0 868 619 A 7. Oktober 1998 (1998-10-07) in der Anmeldung erwähnt	1
A	EP 0 545 846 A (JEPPSSON HAKAN) 9. Juni 1993 (1993-06-09) Spalte 4, Zeile 4 -Spalte 5, Zeile 24; Abbildungen 1,2	1

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

5. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Christensen, J

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03 009

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 31 33 273 A (TUCHENHAGEN OTTO GMBH) 10. März 1983 (1983-03-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 14, Absatz 2 - letzter Absatz; Abbildungen</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationales Akkordzeichen

PCT/EP 03/009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9722821	A	26-06-1997	AT 200142 T	15-04-2001
			AU 708610 B2	05-08-1999
			AU 7625796 A	14-07-1997
			BR 9612055 A	23-02-1999
			CA 2238630 A1	26-06-1997
			CZ 9801262 A3	16-06-1999
			DE 59606679 D1	03-05-2001
			DK 868619 T3	06-08-2001
			WO 9722821 A1	26-06-1997
			EP 0868619 A1	07-10-1998
			JP 2000502165 T	22-02-2000
			NZ 322491 A	24-09-1998
			PL 327322 A1	07-12-1998
			US 6047730 A	11-04-2000
EP 0545846	A	09-06-1993	EP 0545846 A1	09-06-1993
			JP 6094140 A	05-04-1994
DE 3133273	A	10-03-1983	DE 3133273 A1	10-03-1983